

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-2030

⑬ Int. Cl.⁵H 01 J 17/18
17/49

識別記号

庁内整理番号

Z

7247-5E
7247-5E

⑭ 公開 平成4年(1992)1月7日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全8頁)

⑮ 発明の名称 プラズマディスプレイパネルおよびその製造方法

⑯ 特 願 平2-227395

⑰ 出 願 平2(1990)8月29日

優先権主張 ⑱ 平2(1990)4月11日 ⑲ 日本(JP) ⑳ 特願 平2-95581

㉑ 発 明 者 永 野 真 一 郎 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社
通信機製作所内

㉒ 発 明 者 山 中 隆 司 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社
通信機製作所内

㉓ 発 明 者 内 山 修 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社
通信機製作所内

㉔ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

㉕ 代 理 人 弁理士 田澤 博昭 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

プラズマディスプレイパネルおよびその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 透明の第1のパネルと、この第1のパネルと一定間隔を隔てて対向配置された透明の第2のパネルと、上記第1及び第2のパネルの同縁部において上記第1及び第2のパネルに接着して上記第1のパネルと上記第2のパネルとの間に空間を形成する封止部材と、上記空間内の上記第1及び第2のパネル上にマトリクス状に対向して設けられた放電電極と、上記空間に連通する通気孔を上記第1のパネルに形成し、上記第1のパネルの外側の表面より内側で上記通気孔の内壁に接着すると共に、上記第2のパネルの内側の表面に接着された閉塞部材とを備えたことを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

(2) 透明な第2のパネルの同縁部に封止部材を設け、この封止部材に接触し、上記封止部材の内

側に貫通孔を配置した透明な第1のパネルを上記第2のパネルと対向させ、上記貫通孔を通して上記第2のパネル上に閉塞部材を設け、上記第1及び第2のパネルと上記封止部材により形成される空間の真空排気を行い、上記空間内に放電ガスを導入した後、加熱処理を施すことにより上記封止部材によって上記第1及び第2のパネルの周縁部を接着し、上記閉塞部材によって上記貫通孔を閉塞するようにしたことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

(3) 透明な第2のパネルの同縁部に封止部材を設け、この同縁部の内側に上記封止部材よりも高さが低く、かつ融点の高い閉塞部材を配置し、この閉塞部材上に貫通孔を配した透明な第1のパネルを上記封止部材に接して上記第2のパネルに対向配置し、上記第1及び第2のパネルと上記封止部材により形成される空間の真空排気を行い、上記空間内に放電ガスを導入した後、加熱して上記封止部材にて上記第1及び第2のパネルを接着し、更に加熱温度を上げて上記閉塞部材にて上記貫通

孔を閉塞するようにしたことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、ガス放電を利用して画像表示を行うプラズマディスプレイパネルおよびその製造方法に関するものである。

(従来の技術)

第15図および第16図は例えば特開昭55-150523号公報に示された従来のプラズマディスプレイパネルの組立前の平面図および断面図であり、図において、1は放電電極配線としての放電陰極配線(図示しない)を設けた背面パネル、2は背面パネル1を貫通する通気孔、3は前面パネル、4は前面パネル3上に形成した放電電極配線としての複数の放電陽極配線、5は放電陽極配線4間を区画する絶縁隔壁、6は背面パネル1と前面パネル3の外縁部を封着するするために、予め背面パネル1上に形成された外縁部封着用ガラス、7はプラズマディスプレイパネル内部へガス

を出入させるためのガラス管、8は通気孔2とガラス管7とを連結するための接続用封着ガラスである。

また第17図は第16図の状態から外縁部封着用ガラス6および接続用封着ガラス8に加熱処理を施して、背面パネル1と前面パネル3とを封着すると同時に、ガラス管7を背面パネル1に固定した状態を示す。

また、第18図は第17図の状態からプラズマディスプレイパネルの内部に放電ガスを封入して外気と隔離させた状態を示し、ここで9は放電ガス、10はガラス管7の途中部分をガスバーナ等により溶融して閉塞し、かつ切断した後の切断部である。

次に、上記した工程の詳細について説明する。まず、第16図の状態から加熱処理を施すことにより、外縁部封着用ガラス6および接続用封着ガラス8を軟化させる。すると、背面パネル1の自重或いは背面パネル1への加重等の外部からの押圧力によって、外縁部封着用ガラス6が潰されて、

絶縁隔壁5と背面パネル1とが接するに至るまで背面パネル1と前面パネル3との間隔が決まる。しかる後に、常温に戻せば、その冷却過程において外縁部封着用ガラス6と接続用封着ガラス8とが硬化するので、封着が完了して、第17図の状態が得られる。続いて、このような封着が終われば、ガラス管7を通じてプラズマディスプレイパネルの内部、つまり背面パネル1と前面パネル3との間隙を排気した後、ここに放電ガス9を導入する。この放電ガスの導入が終われば、ガラス管7の途中部分をガスバーナ等を用いて閉塞し、さらに切断することで、第18図に示すようなプラズマディスプレイパネルが得られる。

(発明が解決しようとする課題)

従来のプラズマディスプレイパネルは以上のように構成されているので、ガラス管7の一部が背面パネル1上に付いたままの状態では製品が完成する恰好になり、残ったガラス管7の長さ分だけ平面ディスプレイとしては厚みが増えることになり、製品を薄型化できなくなる。また、ガラス管7が

背面パネル1から突出しているので、封着以降の製造工程においてガラス管7に衝撃を与えないよう特別の注意を払わねばならないばかりか、嵩ばりやすいので、梱包は言うに及ばず、封着以降の製造工程での取扱いや運搬にも支障をきたすなどの課題があった。

一方、かかる課題を改善する方法として、第19図のような提案がなされている。すなわち、この方法はガラス管を取付けないまま、背面パネル1と前面パネル3とを外縁部封着用ガラス6によって封着した後、背面パネル1の外側側で通気孔2を取巻く形で1部が切欠かれた低融点ガラスリング11を形成し、その上から低融点ガラス12を印刷した封入皿13を組合わせ、クリップ等の固定治具14で固定させる。この時、低融点ガラス12に加工された空隙15を通じて、パネル内外のガスの出入りを可能としている。

次に、パネル全体を真空槽に入れて、真空排気と脱ガスを施し、真空度が 10^{-4} Torrのレベルにまで達すれば排気を停止し、槽内に放電ガスを

送り込むことで、パネルの内部を放電ガスで満たす。そしてパネル全体を加熱して低融点ガラス11および12を軟化させて両者を封着させるというものである。

しかし、この方法によっても、まだ封入皿13が背面パネル1から突出した恰好で残ってしまい、封入皿13の肉厚分だけプラズマディスプレイパネルとして厚みが増え、上記の封着以降の取扱いや集束の問題に対しても十分な解決策とは言えない。さらに、通気孔2にザグリを入れて、その中に封入皿13を埋め込むことも提案されているが、ザグリ部分の加工強度を維持するためには、背面パネル1の厚みを増やすことが必要となり、結局パネルの薄型化に逆行するばかりでなく、パネルの重量増大を招いてしまうなどの課題があった。

この発明は上記のような課題を解消するためになされたもので、プラズマディスプレイパネルを薄型化して梱包を容易化することを目的とする。

また、パネル封着以降の工程での取扱い方を容

け、上記第1及び第2のパネルとの間に形成された空間の真空排気を行い、上記空間内に放電ガスを導入した後、加熱処理を施すことにより、上記封止部材によって上記第1及び第2のパネルの周縁部を接着し、上記閉塞部材によって上記貫通孔を閉塞するようにしたものである。

請求項(3)の発明は、透明な第2のパネルの周縁部に封止部材を設け、この周縁部の内側に上記封止部材よりも高さが低く、かつ融点の高い閉塞部材を配置し、この閉塞部材上に貫通孔を配した透明な第1のパネルを上記第2のパネルと一定間隔を隔てて対向配置し、上記第1及び第2のパネルとの間に形成された空間の真空排気を行い、上記空間内に放電ガスを導入した後、加熱して上記封止部材にて上記第1及び第2のパネルを接着し、さらに加熱温度を上げて上記閉塞部材にて上記貫通孔を閉塞するものである。

〔作用〕

請求項(1)の発明におけるプラズマディスプレイパネルは、第1及び第2のパネル間に形成され

易にした製造方法を得ることを目的とする。

さらに、真空排気、放電ガス導入、パネル封着といった一連の工程を連続的にを行い、製造工程の短縮と設備投資の低減を図ることのできる製造方法を得ることを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

請求項(1)の発明に係るプラズマディスプレイパネルは、第1及び第2のパネルを周縁部において接着する封止部材と、上記第1及び第2のパネルとの間に形成された空間内の上記第1及び第2のパネル上にマトリクス状に対向して設けられた放電電極と、上記空間に達通するように上記第1のパネルに形成された通気孔の内壁に接着すると共に、上記第2のパネルの内側の表面に接着された閉塞部材とを具備したものである。

請求項(2)の発明は、透明な第2のパネルの周縁部に封止部材を設け、上記封止部材の内側に貫通孔を形成した透明な第1のパネルを上記第2のパネルと一定間隔を隔てて対向配置させ、上記貫通孔を通して上記第2のパネル上に閉塞部材を設

けた空間内に放電ガスを充填後、加熱処理によって封止部材を軟化させ、第1のパネルに形成した通気孔を内側から確実に閉塞するとともに第2のパネルの内表面に接着させるため、閉塞部材は外方へ突出することなく、プラズマディスプレイパネルを強固にするとともにその厚みを最小限に抑えられることができる。

請求項(2)の製造方法の発明は、第1及び第2のパネルの間に形成された空間内を真空排気、放電ガス充填後、第1及び第2のパネルの周縁部接着と通気孔の閉塞とを同時に行うことにより製造工程の短縮と設備投資の低減を可能にする。

請求項(3)の製造方法の発明は、第1及び第2のパネルの周縁部の接着後、通気孔の閉塞を行うことにより、パネル接着後の取扱いを容易化できる。

〔実施例〕

以下、この発明の一実施例を図について説明する。第1図はこの発明の製造方法に係わる真空装置の排気およびガス導入の系統概略図であり、第1図において、21は真空槽、22は電熱ヒータ、

23は油拡散ポンプ、24は油回転ポンプ、25は放電ガスを充填したボンベ、26は圧力ゲージ、29、～29、はバルブである。

第2図乃至第5図はこの発明の製造方法を示す状態図であり、前記第15図乃至第18図に示す従来例と同一部分には同一符号を付して重複説明を省略する。27は封着温度430℃の低融点ガラスからなる閉塞部材としての閉塞用ロッドである。

第3図は、加熱処理で外縁部封着用ガラス6を軟化させることによって第1のパネルとしての背面パネル1と第2のパネルとしての前面パネル3とを貼り合わせ冷却の後、通気孔2に閉塞用ロッド27を挿入した状態を示す。代表的な寸法として、背面パネル1および前面パネル3の肉厚を1.8mm、対向するパネル間距離を0.2mm、通気孔2の孔径をφ4.0mmとした場合、閉塞用ロッド27は直径3.5mmで高さ3.0mmの円柱形状とする。

第3図の状態にあるパネルを真空槽21の中に入れ、槽内を真空排気すると同時にヒータ22に

よりパネル全体を約350℃に加熱して脱ガスをを行う。この温度では閉塞用ロッド27は原形を保っているため、通気孔2を通じてプラズマディスプレイパネル内部のガスを排出することができる。こうして真空度を 10^{-7} Torr レベルにまで上げれば真空排気を止め、代わって槽内に放電ガスを導入することによって第4図のようにプラズマディスプレイパネルの内部に放電ガスを充填させることができる。

次に、その状態のまま該プラズマディスプレイパネルを460℃にまで加熱処理すると、閉塞用ロッド27が軟化して自身の表面張力により変形を始める。その変形の過程で閉塞用ロッド27は通気孔2の内壁に接触し、今度は該内壁面との界面張力によって通気孔2の内部に拡散し、ついには第5図に示すように通気孔2を閉塞する恰好となる。しかる後に真空槽内全体を冷却すれば、第5図の位置関係を保持しつつ閉塞用ロッド27が硬化するので、常温に戻った時にはプラズマディスプレイパネルの内部に所望の放電ガスを密封し

た状態で真空槽から該プラズマディスプレイパネルを取り出すことができる。

上記の製造方法では、パネルを真空槽21に入れる以前に同縁部封着用ガラス6を軟化させて背面パネル1と前面パネル3とを貼り合わせているが、第6図のように同縁部を貼り合わせないまま真空槽21に仕込んで良い。先述の実施例と同様に槽内温度350℃で放電ガスを充填させた状態が第7図である。この後、槽内温度を上げて430℃位にすると同縁部封着用ガラス6が軟化する。すると、背面パネル1の自重或いはパネルへの加重等の外部からの押圧によって同縁部封着用ガラス6が潰されて、背面パネル1と前面パネル3との間隔が縮まっていく。その過程はプラズマディスプレイパネル内部の容積縮小を伴うのでパネル内部の放電ガス圧力が上昇しようとする。

ところが、この温度においては閉塞用ロッド27も軟化しているとはいえ、自身の表面張力が強いので通気孔2の中での拡散は起こっていない。従って通気孔2を通じての放電ガスの出入が自由

なのでプラズマディスプレイパネル内外の放電ガス圧力は平衡を保ち続けることができ、ついには第8図のように絶縁隔壁5と背面パネル1とが接するに至るまで同縁部封着用ガラス6は潰れることになる。その後さらに槽内温度を上げて460℃位にすると、閉塞用ロッド27は通気孔2の内部に拡散し、ついには第9図に示すように通気孔2を閉塞するに至る。

なお、本実施例においては、閉塞用ロッド27を同縁部封着用ガラス6よりも軟化点の高い低融点ガラス材料で構成すると、閉塞用ロッド27が軟化しないまま第8図の状態が得られるので、より確実性が高い。また当実施例には、1台の真空槽によって真空排気、放電ガス封入のみならずパネル同縁部封着までも一気に片付けられるという効果も含まれる。

前記の各製造方法では、閉塞用ロッド27を前面パネル3上に直置きしているが、この場合には第5図、第9図に示すように閉塞用ロッド27の拡散は通気孔2の近傍に留まっている。ところで一

般に通気孔2はドリルによる掘削で加工しているので、通気孔2の近傍では背面パネル1の表面が荒れていることが多く、その程度によっては閉塞用ロッド27による放電ガスの気密封止が不完全に終わることもある。その意味においては、閉塞用ロッド27の拡散が通気孔2の近傍に留らず背面パネル1と前面パネル3とで挟まれた対向空間に浸透して、平滑な表面で封着することが望ましい。

そこで、第10図に示すように、通気孔2と対向する前面パネル内面上に、通気孔2の孔径より大径で厚さが絶縁隔壁5の高さで決まるパネル1、3間の対向間隔よりも大きい等しい閉塞用タブレット28を設けて真空槽21に入れる。この状態で真空槽内を真空排気すると同時に、パネル全体を約350℃に加熱して脱ガスを行う。この温度では周縁部封着用ガラス6は硬化した状態を保っており、背面パネル1と前面パネル3との対向間隔は縮まらない。従って、絶縁隔壁5が背面パネル1に接触しないままなので、パネル内部のコ

ンダクタンスも大きく取れ、パネル内部の脱ガスと真空排気の効率も上記従来例よりも高い。こうして真空度を10⁻⁷ Torr レベルにまで上げた後、真空排気を止め、代わって槽内に放電ガスを導入することによって、上記間隙に放電ガスを充填させることができる。

次に、その状態のまま450℃にまで加熱処理すると、周縁部封着用ガラス6が軟化して、背面パネル1の自重或いは加重等の外部からの押圧によって周縁部封着用ガラス6が潰され、背面パネル1と前面パネル3との間隔が狭まっていく。その過程はプラズマディスプレイパネル内部の容積縮小を伴うので、内部の放電ガス圧力が上昇しようとするが、閉塞用タブレット28が背面パネル1に接触しない間は、通気孔2を通じての放電ガスの出入が自由なので、プラズマディスプレイパネル内外の放電ガス圧力は平衡を保ち続ける。

従って、ついには閉塞用タブレット28が背面パネル1に接触するまで周縁部封着用ガラス6は潰れることになる。この時閉塞用タブレット28

も上記450℃の加熱処理によって既に軟化しているので、背面パネル1との界面張力や背面パネル1の自重或いは加重等の外部からの押圧も手伝って、閉塞用タブレット28が背面パネル1に馴染む形となり、第11図のような状態が得られる。

この状態に至っては、通気孔2を通じてのプラズマディスプレイパネルの内外の放電ガスの出入ができなくなり、また、背面パネル1と前面パネル3との間隔は縮まらなくなる。しかる後に、真空槽内全体を冷却すれば、第11図の位置関係を保ちつつ、周縁部封着用ガラス6および閉塞用タブレット28が硬化するので、常温に戻った時には、プラズマディスプレイパネルの内部に所望の放電ガスを密封した状態で、真空槽から該プラズマディスプレイパネルを取り出すことができる。

また、第12図乃至第14図に示すように、通気孔2の孔径より大径で且つ厚みがパネル貼り合わせ後のパネル間距離に満たないような寸法の閉塞用タブレット28と、前記第2図乃至第5図に示す製造方法において用いる閉塞用ロッド27を

組合わせてもよい。

この場合、前記第2図乃至第5図における製造方法で設定した寸法に必ずしも応ずるなら、閉塞用タブレット28を直径8mm、肉厚0.1mm位の円盤状で、印刷等により指定箇所に形成しておけば良い。当該パネルを真空槽21に入れ、槽内に350℃の放電ガスを充填させた時の状態が第13図で、その後槽内を460℃に加熱した時の状態が第14図である。460℃においては閉塞用ロッド27も閉塞用タブレット28も軟化しており、互いに同一材料のため完全に一体化する。すると、閉塞用ロッド27は表面張力によって閉塞用タブレット28に引き寄せられ、結果上記対向空間に浸透していくのである。

また、前記第10図、第11図に示す製造方法において、閉塞用タブレット28をリング状とすることにより、軟化時に余剰分が通気孔2から外部に溢れ出ることを確実に防止できる。

なお、上記実施例では、背面パネル側に通気孔2を設けた場合について説明したが、通気孔2を

前面パネル3側に設けても良く、上記実施例と同様の効果を奏する。

また、通気孔2は複数個であっても良く、特に、プラズマディスプレイパネルを大面積化するに際しては、プラズマディスプレイパネル内部のコンダクタンスが小さく、放電ガスの出入が難しくなるので、通気孔2が1個だけの場合には、封着時に、閉塞用タブレット28を支点として、背面パネル1が前面パネル3に対して傾いてしまう危険性もある。そこで、プラズマディスプレイパネルの四隅に通気孔2および該閉塞用タブレット28を設ける等の処置によって、それらの課題を解決できる。

また、上記実施例では背面パネル1に対して、450℃の加熱で軟化した閉塞用タブレット28を馴染ませる時に、界面張力や背面パネル1の自重および加重等の外部からの押圧力を利用して、プラズマディスプレイパネルを取巻く槽内の圧力をガス導入等により上げ、それに伴って生ずるプラズマディスプレイパネル内外の圧力差を

利用して、各パネル1、3の対向間隔をより一層縮めるようにしてもよい。

さらに、450℃の加熱で閉塞用タブレット28が軟化すると、それ自身の表面張力によって形状を変えてしまうことがあり、その形状変化を考慮すれば450℃での加熱以前の閉塞用タブレット28の高さを、パネル封着後の目標とする対向間隔よりも0.1mm以上大きく取ることが望ましい。しかし、この場合には、通気孔2を確実に閉塞することはできても、背面パネル1が絶縁隔壁5に接するに至らないまま封着と閉塞が完了してしまう危険性もあり、その程度によっては、絶縁隔壁5の機能が損なわれて、プラズマディスプレイパネルの放電発光が隣接する隔壁同士でクロスしてしまうというような異常を来す場合もある。そこで、閉塞用タブレット28の高さを充分に大きく取っても、封着後のパネルの対向間隔を目標値にまで縮めることを可能とする上述のパネル内外のガス圧力差を利用する方法が有利となる。

(発明の効果)

以上のように、請求項(1)の発明によれば、パネルの内側で通気孔を閉塞するとともにパネル相互を接着するように構成したので、プラズマディスプレイパネルを強固に、かつ、その厚みを、純粋に背面パネルおよび前面パネルの肉厚と該パネルの対向間隔の寸法とを足しただけの薄型にすることができる。

また、請求項(2)の製造方法の発明によれば、前面パネルと背面パネルとの同縁部の封着と通気孔の閉塞を同時に行うので、処理工程の短縮が可能であり設備投資額も低く抑えられる等の効果が得られる。

また、請求項(3)の製造方法の発明によれば、パネル同縁部の接着後、通気孔を閉塞するので、パネル接着後の取扱いが容易化する。

4. 図面の簡単な説明

第1図この発明の製造方法に係わる真空装置の排気およびガス導入の系統概略図、第2図はこの発明のプラズマディスプレイパネルの平面図、第3図乃至第5図はこの発明の製造方法を説明する

第2図A-A線における切断面の状態変化図、第6図乃至第9図はこの発明の他の製造方法を説明する状態変化図、第10図、第11図はこの発明のさらに他の製造方法を説明する状態変化図、第12図乃至第14図はこの発明の他の製造方法を説明する状態変化図、第15図は従来のプラズマディスプレイパネルの平面図、第16図は第15図のB-B線における切断面を示す断面図、第17図および第18図は第16図のプラズマディスプレイパネルの組立順序を示す断面図、第19図は従来の他の組立順序を示す断面図である。

1は背面パネル、2は通気孔、3は前面パネル、4は放電電極配線(放電陽極配線)、9は放電ガス、27、28は閉塞部材(閉塞用ロッド、閉塞用タブレット)。

なお、図中、同一符号は同一、又は相当部分を示す。

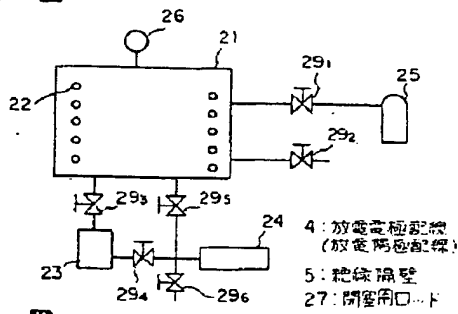
特許出願人 三菱電機株式会社

代理人 弁理士 田 澤 博 昭

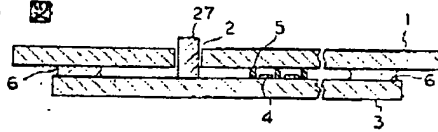


(外2名)

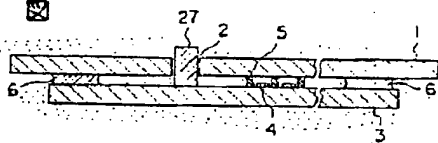
第 1 図



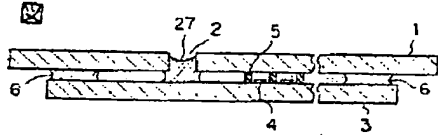
第 3 図



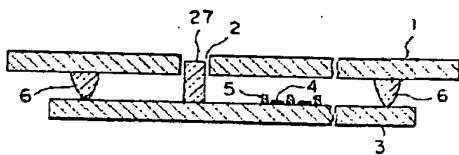
第 4 図



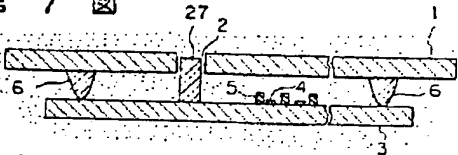
第 5 図



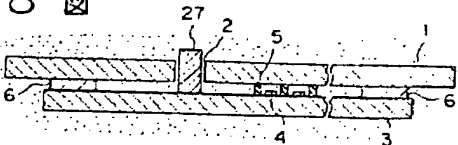
第 6 図



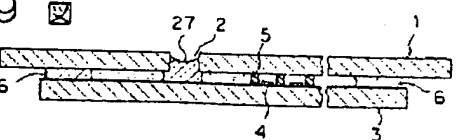
第 7 図



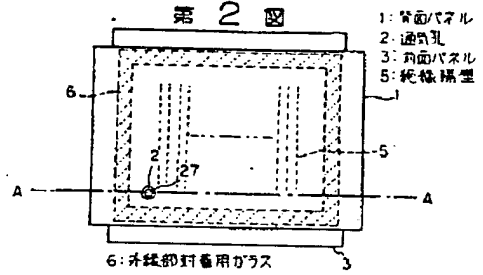
第 8 図



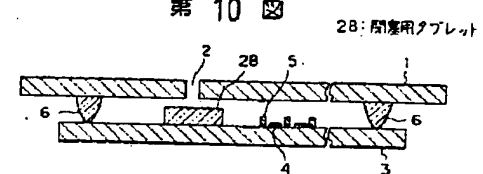
第 9 図



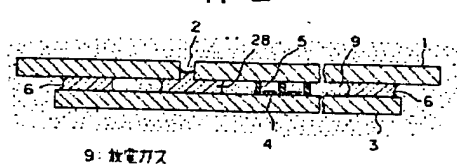
第 2 図



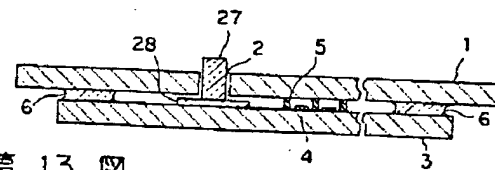
第 10 図



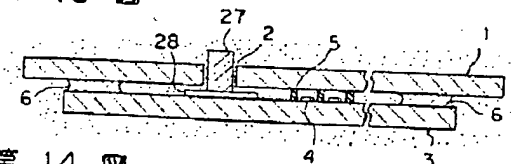
第 11 図



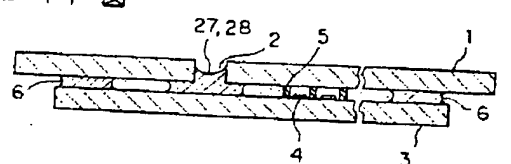
第 12 図



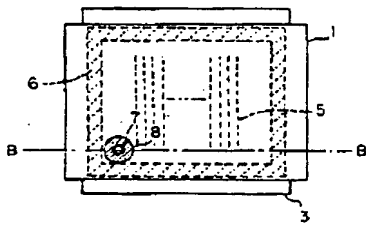
第 13 図



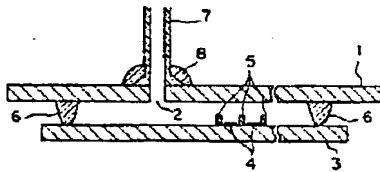
第 14 図



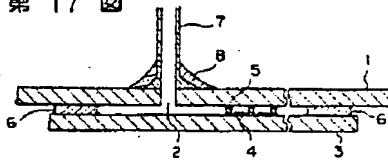
第 15 圖



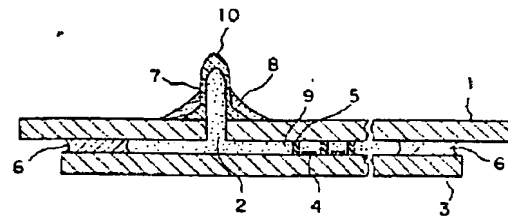
第 16 圖



第 17 圖



第 18 圖



第 19 圖

